(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-134656
(P2013-134656A)
(43)公開日　平成25年7月8日(2013.7.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G05D 3/00	(2006.01)	G05D	3/00	M	5F151
H01L 31/042	(2006.01)	H01L	31/04	R	5H303
H02P 8/14	(2006.01)	H02P	8/00	A	5H580
G05D 3/10	(2006.01)	G05D	3/10	G	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 8 頁）

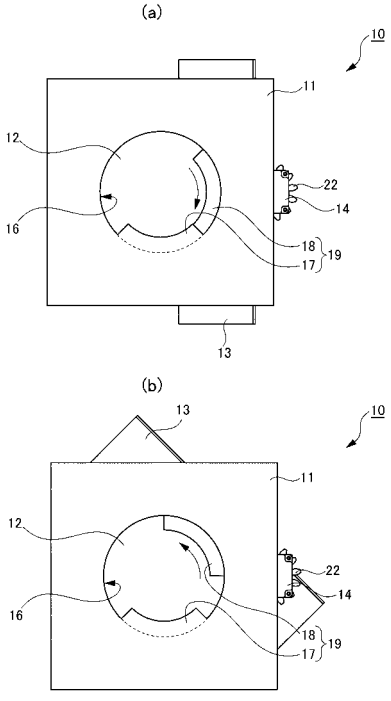
(21)出願番号　特願2011-285237 (P2011-285237)
(22)出願日　平成23年12月27日 (2011.12.27)

(71)出願人　000114215
ミネベア株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３
(74)代理人　100144048
弁理士　坂本　智弘
(72)発明者　黒岩　敏男
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３　ミネベア株式会社内

Ｆターム(参考)　5F151 JA14
5H303 AA30 BB06 BB14 CC01 DD03 DD27 DD28 DD30 EE03 EE07 QQ09
5H580 BB09 FD00 HH01 KK03

(54)【発明の名称】移動体追尾装置

(57)【要約】
【課題】高精度な原点検出用スイッチやセンサ等を使用しなくとも高精度な位置検出が可能で、かつ高信頼性を実現でき、低コスト化と小形化を図ることが可能な移動体追尾装置を提供する。
【解決手段】移動体を追尾する追尾体１３をステッピングモータ１４の回転により駆動する移動体追尾装置において、架台１１と、該架台１１に回転可能に取り付けられて追尾体１３と一体的に回転する回転支柱１２と、ステッピングモータ１４の回転を減速して回転支柱１２に伝達する減速装置１５と、ステッピングモータ１４を脱調させ、該脱調させた位置を駆動の基準位置とするための脱調手段１９と、を備える構成とした。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
移動体を追尾する追尾体をステッピングモータの回転により駆動させる移動体追尾装置において、
架台と、
該架台に回転可能に取り付けられて前記追尾体と一体的に回転する回転支柱と、
前記ステッピングモータの回転を減速して前記回転支柱に伝達する減速装置と、
前記ステッピングモータを脱調させ、該脱調させた位置を駆動の基準位置とするための脱調手段と、
を備えることを特徴とする移動体追尾装置。
【請求項２】
前記減速装置は、前記ステッピングモータの１ステップの４分の１以下の比率で、該ステッピングモータの回転を前記回転支柱に伝達してなることを特徴とする請求項１に記載の移動体追尾装置。
【請求項３】
前記回転支柱は、前記架台に設けられている収容室に少なくとも一部が回転可能に収容されてなり、前記脱調手段は、前記回転支柱の端部に設けたストッパーと、前記架台の前記収容室底面の所定の位置に設けられ、前記ストッパーと機械的に当接させて前記ステッピングモータの動作範囲を前記回転支柱の回転動作範囲と共に制限する突起部を有してなることを特徴とする請求項1または２に記載の移動体追尾装置。
【請求項４】
前記減速装置は、前記回転支柱と前記ステッピングモータとの間に配設された複数の動力伝達用歯車からなることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに１項に記載の移動動体追尾装置。
【請求項５】
前記減速装置は、前記ステッピングモータ側に取り付けられた小径プーリと、前記回転支柱側に取り付けられた大径プーリと、該小径プーリと該大径プーリ間に掛け渡された伝動ベルトからなることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに１項に記載の移動体追尾装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は移動体追尾装置に関するものであり、特に、定まった軌道上を移動する移動体を追尾する移動体追尾装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
今日、太陽エネルギーを電力に変換する太陽光発電装置が種々実用化されている。太陽光発電装置は、地面を基準とした場合に、地面に対して移動する太陽光、すなわち移動体をソーラーパネルが追尾（追尾集光）するようにすると、ソーラーパネルの受光面に太陽光が効果的に照射されて発電効率を大きく向上させることができる。
【０００３】
したがって、今日では発電量（積算値）を大きくするために、太陽光をソーラーパネルが追尾する追尾駆動型太陽光発電装置が開発されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００４】
特許文献１に記載の太陽光発電装置は、移動体である太陽光をソーラーパネルが追尾駆動（追尾集光）するのに、ステッピングモータ等を駆動源として使用している。このようにステッピングモータを使用してトラッキングを行う場合は、ステッピングモータの原点位置を高精度に検出し、その原点位置を基準としてトラッキングを行う必要がある。そこで、ステッピングモータの原点位置を高精度に検出する位置決め装置も色々と提案されており、古くから一般に知られるような原点検出用センサやスイッチ等を使用した装置の他

に、例えば特許文献２で知られるように、原点検出用センサを使用しないで可動部を原点位置に復帰させるようにした装置等が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００９－２６６８９０号公報。

【特許文献２】特開２０１０－２６８５５４号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上述したように、移動体追尾装置において、移動体を追尾する駆動源にステッピングモータを使用してトラッキングを行う場合は高精度に行う必要があり、また高精度なトラッキングを実現するためには、移動体の原点位置を高精度に検出する必要がある。しかしながら、これら高精度な原点位置検出装置を付加した場合、従来の移動体追尾装置では、原点位置検出装置の費用も高いことからシステム全体のコストが高くなり、またシステム全体が大形化するという問題点があった。

【０００７】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、高精度な原点検出用スイッチやセンサ等の原点位置検出装置を使用しなくとも高精度な位置検出が可能で、かつ原点位置検出装置を無くすことによって装置不具合による故障等を無くして高信頼性を実現できるとともに、低コスト化と小形化を図ることが可能な移動体追尾装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明は上記目的を達成するために提案されたものであり、本発明の移動体追尾装置は、移動体を追尾する追尾体をステッピングモータの回転により駆動する移動体追尾装置において、架台と、該架台に回転可能に取り付けられて前記追尾体と一体的に回転する回転支柱と、前記ステッピングモータの回転を減速して前記回転支柱に伝達する減速装置と、前記ステッピングモータを脱調させ、該脱調させた位置を駆動の基準位置とするための脱調手段と、を備える構成である。

【０００９】

この構成によれば、ステッピングモータの駆動と一体的に回転支柱が回転し、回転支柱の回転が停止する等して脱調すると、その脱調した端点を駆動開始の原点(基準位置)とする。そして、その原点位置を基準として以後におけるステッピングモータの駆動を制御すると、高精度な検出スイッチまたはセンサを使用しなくても移動体の追尾を精度良く行うことができる。

【００１０】

また、前記減速装置は、前記ステッピングモータの１ステップの４分の１以下の比率で、該ステッピングモータの回転を前記回転支柱に伝達するようにしてなる、構成が好ましい。

【００１１】

この構成によれば、ステッピングモータの駆動開始原点を、ステッピングモータの１ステップの４分の１以下の分解能で精度良く検出できる。

【００１２】

また、前記回転支柱は、前記架台に設けられている収容室に少なくとも一部が回転可能に収容されてなり、前記脱調手段は、前記回転支柱の端部に設けたストッパーと、前記架台の前記収容室底面の所定の位置に設けられ、前記ストッパーと機械的に当接させて前記ステッピングモータの動作範囲を前記回転支柱の回転動作範囲と共に制限する突起部を有してなる、構成が好ましい。

【００１３】

この構成によれば、回転支柱の端部に設けたストッパーが、架台の収容室底面に設けられた突起部に機械的に当接すると、回転支柱の回転動作が制限されてステッピングモータと共に停止する。これにより、ステッピングモータが脱調し、その位置が原点(基準位置)として認識される。

【００１４】

また、前記減速装置は、前記回転支柱と前記ステッピングモータとの間に配設された複数の動力伝達用歯車からなる、構成が好ましい。

【００１５】

この構成によれば、動力伝達用歯車により減速比を正確に構成して、原点を精度良く形成できる。

【００１６】

前記減速装置は、前記ステッピングモータ側に取り付けられた小径プーリと、前記回転支柱側に取り付けられた大径プーリと、該小径プーリと該大径プーリ間に掛け渡された伝動ベルトからなる、構成が好ましい。

【００１７】

この構成によれば、該小径プーリと該大径プーリと伝動ベルトで、構造が簡単な減速装置を構成することができる。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、ステッピングモータの駆動開始の原点を、高精度な検出スイッチまたはセンサを使用することなく高精度に検出し、その原点を基準として移動体の追尾を精度良く行うことができるので、装置全体のコストを下げることができる効果が期待される。また、検出スイッチやセンサを使用しないので小形化が可能となる効果が期待される。さらに、検出スイッチやセンサ等の不具合による故障等の心配が無くなるので、高信頼性を実現できる効果が期待される。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明に係る第１の実施形態である移動体追尾装置の概略外観斜視図である。

【図２】第１の実施形態である同上移動体追尾装置の底面図で、(a)は脱調手段が基準位置に到達した状態を示し、(b)は追尾駆動途中の状態で示す図である。

【図３】図１のＡ－Ａ線断面図である。

【図４】本発明に係る第２の実施形態である移動体追尾装置の概略外観斜視図である。

【図５】第２の実施形態である同上移動体追尾装置の底面図である。

【図６】図４のＢ－Ｂ線断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態(以下、「実施形態」という)について詳細に説明する。

【００２１】

図１乃至図３は本発明に係る第１実施形態である移動体追尾装置を示すものである。

【００２２】

図１乃至図３において、本例の移動体追尾装置は、移動体である太陽光をソーラーパネルが追尾する追尾駆動型太陽光発電装置を一例としている。その移動体追尾装置１０は、地面上等に設置される架台１１と、架台１１上に回転可能に取り付けられた回転支柱１２と、回転支柱１２上に取り付けられて回転支柱１２と一体に回転するソーラーパネルである追尾体１３と、回転支柱１２を回転させるためのステッピングモータ１４と、ステッピングモータ１４の回転を減速して回転支柱１２に伝達する減速装置１５とを備えている。なお、前記ステッピングモータ１４は、図示しないコントローラからの同調信号を受けてステップ回転し、その回転出力は出力軸１４ａ(図３参照)を介して取り出される。

【００２３】

前記架台１１は、例えば地面に鉄筋コンクリート等で築かれた基礎の上に強固に固定され、この架台１１の上に回転支柱１２、追尾体１３、ステッピングモータ１４、減速装置１５が設置される。

【００２４】

また、図３に示すように、回転支柱１２が回転可能に取り付けられる架台１１の中央部には、回転支柱１２の下端部を回転可能に収容する収容室１６が、上下方向に貫通している孔として設けられている。なお、図２及び図３に示すように、収容室１６の底面には前記回転支柱１２の回転動作範囲を制限するための突起部１７が、その底面から収容室１６内に突出して設けられている。その突起部１７は収容室１６内周面の所定の範囲に亘って形成されており、後述する回転支柱１２の下端部下面に設けられたストッパー１８と共に脱調手段１９を構成する。

【００２５】

前記回転支柱１２は、断面概略円柱状の部材であり、回転支柱１２の下端部１２ａは、上方部分１２ｂとの境界部分に段差面１２ｃを設けて、その上方部分１２ｂの外径よりも大きな外径で形成され、収容室１６内の所定の位置に回転可能に配設されている。なお、回転支柱１２の上方部分１２ｂの外周には、下端部１２ａとの境界部の段差面１２ｃに当接するようにして環状をした回転支柱押さえ板２３が配設されている。その支柱押さえ板２３は架台１１に固定して取り付けられており、回転支柱１２が架台１１に対して上側方向へ移動しようとするとき、段差面１２ｃと回転支柱押さえ板２３が当接し、回転支柱１２の上側方向への移動を規制するようになっている。

【００２６】

また、回転支柱１２の下端部１２ａ下面には前記ストッパー１８が下方に突出されて、前記突起部１７と同じ高さ位置に設けられている。ストッパー１８は、前述したように前記突起部１７と共に前記脱調手段１９を構成しているものであり、回転支柱１２が両方向に所定範囲回転すると、突起部１７の対応する一端側と機械的に当接され、この当接により回転支柱１２の回転を止め、回転支柱１２の回転動作範囲を制限する。

【００２７】

前記追尾体(本例ではソーラーパネル)１３は、回転支柱１２の上端部にホルダー２０を介して取り付けられており、その回転支柱１２と共に回転する。また、ホルダー２０は、追尾体１３の面を移動体である太陽光の軌道に対して上下方向に向きを調整できるように、回転支柱１２に上下方向回動可能に取り付けられている。

【００２８】

前記減速装置１５は、回転支柱１２の外周に、その回転支柱１２と一体回転可能に設けられた動力伝達用の大径歯車２１と、ステッピングモータ１４の出力軸１４ａに、その出力軸１４ａと一体回転可能に設けられた駆動用の小径歯車２２を備えている。なお、本例では大径歯車２１と小径歯車２２は直接噛合して設けられており、ステッピングモータ１４の回転動力を小径歯車２２と大径歯車２１を介して回転支柱１２に伝達し、その回転支柱１２を回転させる構成となっているが、大径歯車２１と小径歯車２２との間に更に減速用の歯車を１つまたは複数個設けても良い。そして、本例では、減速装置１５の減速比は、ステッピングモータ１４が１ステップ回転したとき、回転支柱１２はその４分の１以下の量だけ回転するように設定してある。

【００２９】

次に、本発明に係る移動体追尾装置１０の作用を説明する。コントローラの制御でステッピングモータ１４が回転すると、その回転駆動力は減速装置１５を介して回転支柱１２に伝達され、回転支柱１２がステッピングモータ１４の回転に依存した方向に追尾体１３と一体に回転する。

【００３０】

そして、回転支柱１２が例えば正方向に回転され、ストッパー１８が突起部１７の一端に機械的に当接すると回転支柱１２の回転が制限されて停止する。また、回転支柱１２の停止によりステッピングモータ１４が脱調し、コントローラで制御不能な状態となる。図

２の(ａ)は、ストッパー１８が突起部１７の一端に当接して脱調した状態を示す。また、この脱調した端点をコントローラが駆動開始の原点(基準位置)として認識し、以後におけるステッピングモータ１４の逆方向への回転、すなわち追尾駆動を制御する。これにより、その原点を基準として追尾体１３による移動体の追尾を精度良く行うことができる。図２の(ｂ)は追尾を開始し、ストッパー１８が突起部１７から離れた状態を示す。

【００３１】

したがって、第１の実施形態による移動体追尾装置１０では、ステッピングモータ１４の駆動と一体的に回転支柱１２が回転し、ストッパー１８が突起部１７の一端に機械的に当接して回転支柱１２の回転が停止し脱調すると、その脱調した端点を駆動開始の原点(基準位置)とし、この原点からステッピングモータ１４の逆方向への駆動を制御、すなわち追尾駆動することで、検出スイッチまたはセンサを使用することなく、その原点を基準として移動体の追尾を精度良く行うことができる。

【００３２】

また、減速装置１５は、ステッピングモータ１４における１ステップの４分の１以下の比率で回転支柱１２が回転するようにして、ステッピングモータ１４から回転支柱１２に伝達するので、ステッピングモータ１４の１ステップの４分の１以下の分解能で原点を高精度に検出することができる。

【００３３】

次に、本発明の第２の実施形態である移動体追尾装置を図４乃至図６を参照して説明する。また、本例においても移動体追尾装置として追尾駆動型太陽光発電装置を一例としている。そして、この第２の実施形態における移動体追尾装置３０の構成は、図１乃至図３に示した移動体追尾装置１０における減速装置１５が大径歯車２１と小径歯車２２を互いに噛み合わせてなる構成としていたのに対して、その減速装置３５は大径プーリ２４と小径プーリ２５と伝動ベルト２６で構成したものであり、他の構成は図１乃至図３と同一であるから、同一の構成部分は同一符号を付して重複説明を省略する。

【００３４】

そこで、第２の実施形態における減速装置３５の構造を更に詳細に説明すると、前記大径プーリ２４は回転支柱１２の外周に、回転支柱１２と一体回転可能に設けられている。前記小径プーリ２５はステッピングモータ１４の出力軸１４ａに、その出力軸１４ａと一体回転可能に設けられている。前記伝動ベルト２６は、エンドレス状のベルトであり、大径プーリ２４と小径プーリ２５間に掛け渡され、小径プーリ２５の回転を大径プーリ２４側に減速して伝動可能になっている。また、本例での減速装置３５の減速比も、ステッピングモータ１４が１ステップ回転したとき、回転支柱１２はその４分の１以下の量だけ回転するように設定してある。

【００３５】

そして、ステッピングモータ１４が回転すると、その回転駆動力は減速装置１５を介して回転支柱１２に伝達され、回転支柱１２がステッピングモータ１４の回転に依存した方向に追尾体１３と一体に回転する。回転支柱１２が例えば正方向に回転され、ストッパー１８が突起部１７の一端に機械的に当接すると回転支柱１２の回転が制限されて停止する。また、回転支柱１２の停止によりステッピングモータ１４が脱調し、コントローラで制御不能な状態となる。この脱調した端点をコントローラが駆動開始の原点(基準位置)として認識し、以後におけるステッピングモータ１４の逆方向への回転、すなわち追尾駆動を制御する。これにより、その原点を基準として追尾体１３による移動体の追尾を精度良く行うことができる。

【００３６】

したがって、第２の実施形態による移動体追尾装置３０でも、脱調した端点を駆動開始の原点(基準位置)とし、この原点からステッピングモータ１４の逆方向への駆動を制御、すなわち追尾駆動することで検出スイッチまたはセンサを使用することなく、その原点を基準として移動体の追尾を精度良く行うことができる。また、減速装置３５は、ステッピングモータ１４における１ステップの４分の１以下の比率で回転支柱１２が回転するよう

にして、ステッピングモータ１４から回転支柱１２に伝達するので、ステッピングモータ１４の１ステップの４分の１以下の分解能で原点を高精度に検出することができる。

【００３７】

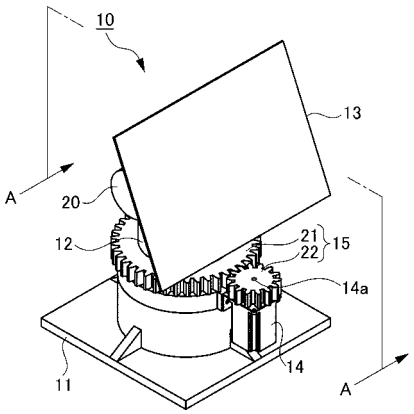
なお、本発明は、上記実施形態と示した追尾駆動型太陽光発電装置に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれものである。

【符号の説明】

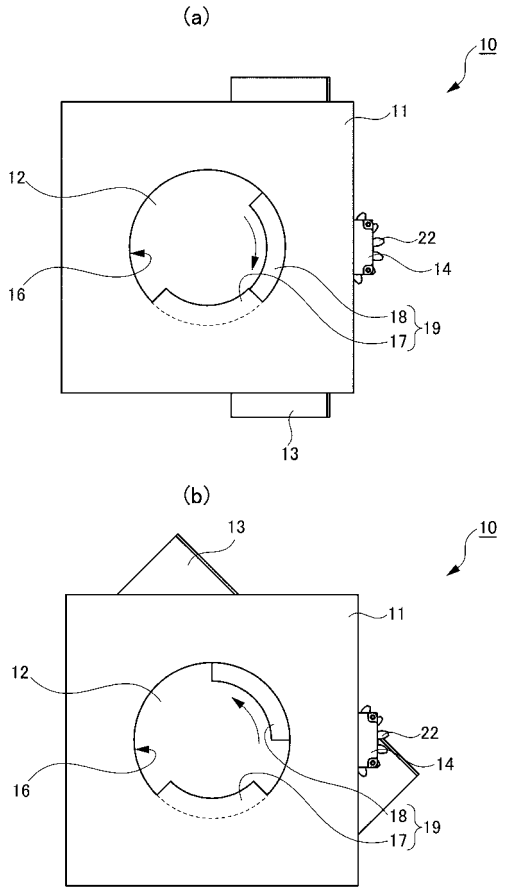
【００３８】

１０、３０　　移動体追尾装置(追尾駆動型太陽光発電装置)
１１　　架台
１２　　回転支柱
１２ａ　　下端部
１３　　追尾体
１４　　ステッピングモータ
１４ａ　　出力軸
１５、３５　　減速装置
１６　　収容室
１７　　突起部
１８　　ストッパー
１９　　脱調手段
２１　　大径歯車
２２　　小径歯車
２４　　大径プーリ
２５　　小径プーリ
２６　　伝動ベルト

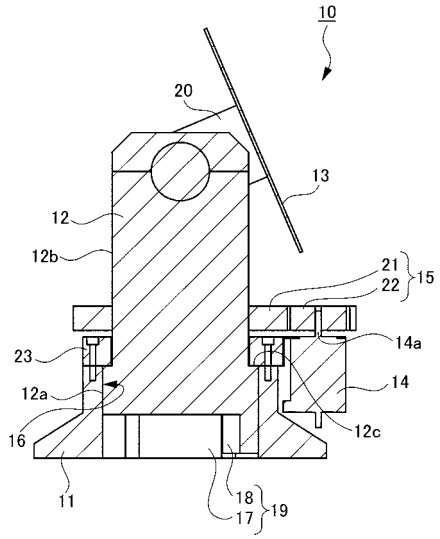
【図１】



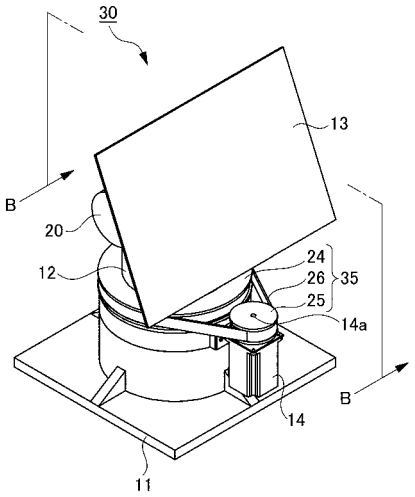
【図２】



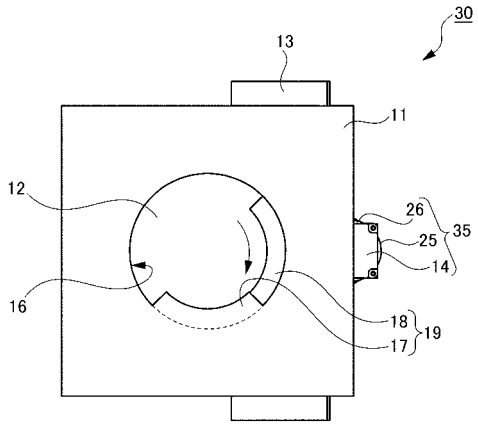
【図３】


10
20
13
12
12b
21
22
15
23
14a
12a
14
16
12c
11
18
17
19

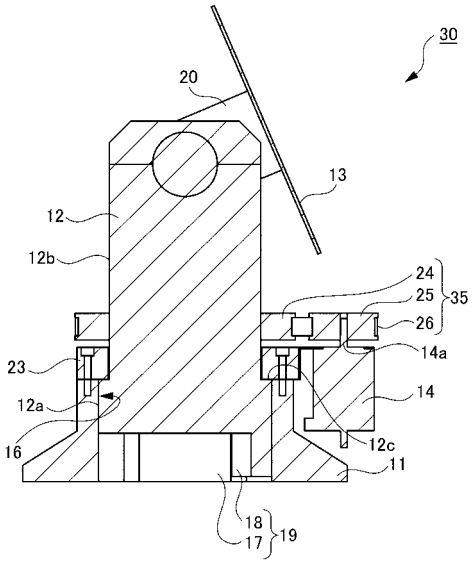
【図４】


30
13
B
20
12
24
26
25
35
14a
B
14
11

【図５】


30
13
11
12
26
25
35
14
16
18
17
19

【図６】


30
20
13
12
12b
24
25
26
35
23
14a
12a
14
16
12c
11
18
17
19